

УДК 330.113

***ПРОВЕРКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ (ЛИНЕЙНОЙ И КОББА-
ДУГЛАСА) НА ПРИМЕРАХ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ
РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ***

Пыхтеева И.В.,

*Студент Института Экономики и Предпринимательства
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет имени Н.И. Лобачевского»
Нижний Новгород, Россия*

Абдурахманова А.Ф.,

*Студент Института Экономики и Предпринимательства
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет имени Н.И. Лобачевского»
Нижний Новгород, Россия*

Виноградов А.В.,

*Студент Института Экономики и Предпринимательства
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет имени Н.И. Лобачевского»
Нижний Новгород, Россия*

Петров М.А.

*Студент Института Экономики и Предпринимательства
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет имени Н.И. Лобачевского»
Нижний Новгород, Россия*

Аннотация

Взаимосвязь факторов производства, производственного процесса и выпуск продукции экономическая теория описывает с помощью производственных функций. Проанализируем, насколько производственные функции – линейная и Кобба-Дугласа – отображают и объясняют зависимость между трудом, капиталом и объёмом производства.

Актуальность темы заключается в том, что существует следующая тенденция: математические методы получают всё более широкое распространение в экономике. Формулировка производственных функций на основе показателей деятельности реальных фирм является основной целью и результатом написания данной работы.

Ключевые слова: Производственные функции, экономическая теория, линейная производственная функция, производственная функция Кобба-Дугласа.

CHECKING OUT LINEAR AND COBB-DOUGLAS PRODUCTION FUNCTIONS AT THE EXAMPLES OF RUSSIAN INDUSTRIAL ORGANIZATIONS IN DIFFERENT SECTORS OF ECONOMY

Rykheyeva I.V.,

Student of the Institute of Economics and Entrepreneurship

Nizhny Novgorod Lobachevsky State University

Nizhny Novgorod, Russia

Abdurakhmanova A.F.,

Student of the Institute of Economics and Entrepreneurship

Nizhny Novgorod Lobachevsky State University

Nizhny Novgorod, Russia

Vinogradov A. V.,

Student of the Institute of Economics and Entrepreneurship

Nizhny Novgorod Lobachevsky State University

Nizhny Novgorod, Russia

Petrov M.A.

Student of the Institute of Economics and Entrepreneurship

Nizhny Novgorod Lobachevsky State University

Nizhny Novgorod, Russia

Annotation

Interdependence of industrial factors, process and factory load is described by economic theory through production functions. We are going to analyze how linear and Cobb-Douglas production functions show and explain the interdependence of labor, capital and factory load.

The theme is really actual because here is the tendency that mathematical methods is getting more popular in economic analysis. Forming industrial functions on the basis of real firms' financial results is the main aim and the result of this article.

Key words: Production functions, economic theory, linear production function, Cobb-Douglas production function.

Зависимость между факторами производства, производственным процессом и выпуском продукции описывается в экономической науке при помощи производственных функций. При предположении о том, что имеются два основных фактора производства – труд L и капитал K , производственная функция в общем виде записывается как « $Q = f(L; K)$ ».

В данной работе проанализируем, насколько производственные функции (в наиболее общем виде) отображают и объясняют зависимость между трудом
Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

(количеством работников), капиталом (производственными мощностями) и объёмом выпуска конечной продукции:

1. Линейная: $Q = \alpha L + \beta K$
2. Кобба-Дугласа: $Q = L^\alpha K^\beta$

Поскольку производственные функции учитывают только технологически эффективные варианты, проанализируем успешно работающие российские предприятия следующих производственных сфер (отраслей) экономики:

1. Промышленность: ПАО «АВТОВАЗ» («АвтоВАЗ») [1-4]
2. Сельское хозяйство: ООО «Мираторг Финанс» («Мираторг») [5-9]
3. Лесное хозяйство: АО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат» («Архангельский ЦБК», «АЦБК») [10-14]
4. Грузовой транспорт: ООО «Автомобильный завод «ГАЗ» (Автозавод «ГАЗ», «ГАЗ») [15-17]
5. Торговля: ПАО «Магнит» («Магнит») [18-19]
6. Общественное питание: ООО «Макдоналдс» в России (Макдоналдс) [20-23]

Предположение о технологической и экономической эффективности производства не всегда верно, но для фирм, максимизирующих прибыль, достаточно реалистично.

Для построения производственной функции важное значение имеет период, в течение которого компания реагирует на перемены в рыночной ситуации [24], поэтому анализ выделенных фирм будем проводить за недавние 4 года – 2013-2016 гг.

Поскольку для составления производственной функции необходимо минимум 2 уравнения (т.к. имеются 2 неизвестных), данные фирм за 2013-2014 гг. будем использовать для выяснения 2 неизвестных и составления производственных функций. Данные за 2015-2016 гг. – для проверки

полученных функций. Для быстрого решения систем уравнений обратимся к Интернет-сервису [25].

Информацию о K, L, Q для удобства анализа сведём в Таблицу «Значения K, L, Q фирм»:

Таблица 1 - Значения K, L, Q фирм

Отрасль (сфера) экономики	Компания	Капитал и резервы K (тыс. руб), труд L (число сотрудников), выручка Q (тыс. руб.)	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.		
			K:	L:	Q:	K:	L:	Q:
Промышленность	ПАО «АвтоВАЗ»	K:	25808000	397000	43309000	52635000		
		L:	61000	55057	44000	41000		
		Q:	175152000	201755000	181937000	207705000		
Сельское хозяйство	ООО «Мираторг Финанс»	K:	17191	17317	17797	18097		
		L:	16500	18810	21000	27720		
		Q:	271000	42000	110000	42000		
Лесное хозяйство	АО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат»	K:	10 198 758	10 223 679	14 197 662	13201251		
		L:	4025	3963	3901	3869		
		Q:	17 928 844	18 001 081	23 980 377	26 525 470		
Грузовой транспорт	ООО «Автомобильный завод «ГАЗ»	K:	5 515 874	4 230 505	5 091 459	7 395 979		
		L:	8768	8058	8000	8000		
		Q:	68 839 178	59 277 711	62 888 652	75 163 073		
Торговля	ПАО «Магнит»	K:	50 882 560	57 756 988	74 384 835	63 231 440		
		L:	217258	257551	265982	271369		
		Q:	315 098	331 967	344 604	370 517		
Общественное питание	ООО «Макдоналдс»	K:	16 623 860	17 455 186	20 003 686	21 406 630		
		L:	35000	40000	43500	47000		
		Q:	50 087 976	52 907 170	60 638 971	66 815 222		

Таким образом, построены следующие производственные функции шести выбранных фирм (коэффициенты при L и K округлены по общим правилам округления), см. таблицу «Выведенные функции фирм»:

Таблица 2 - Выведенные функции фирм

Отрасль (сфера) экономики	Компания	Линейная (2013-2014)	Линейная (2015-2016)	Кобба-Дугласа (2013-2014)	Кобба-Дугласа (2015-2016)
Промышленность	ПАО «АвтоВАЗ»	$Q=2K+3678L$	$Q=3K+1075L$	$Q=(K^{0,1})*(L^{1,8})$	$Q=(K^{0,8})*(L^{0,4})$
Сельское хозяйство	ООО «Мираторг Финанс»	$Q=117K+106L$	$Q=19K+11L$	$Q=(K^{16})*(L^{15})$	$Q=(K^5)*(L^4)$
Лесное хозяйство	АО «Архангельский ЦБК»	$Q=2K+396L$	$Q=3K+17487L$	$Q=(K^1)*(L^{0,1})$	$Q=(K^2)*(L^6)$
Грузовой транспорт	ООО «Автомобильный завод «ГАЗ»	$Q=5K+4861L$	$Q=5K+4471L$	$Q=(K^{0,2})*(L^{2,4})$	$Q=(K^{0,5})*(L^{1,2})$
Торговля	ПАО «Магнит»	$Q=0,01K+2L$	$Q=0,001K+2L$	$Q=(K^1)*(L^{0,5})$	$Q=(K^{0,3})*(L^{1,4})$
Общественное питание	ООО «Макдоналдс»	$Q=3K+97L$	$Q=7K+4282L$	$Q=(K^{1,05})*(L^{0,03})$	$Q=(K^{0,6})*(L^{0,7})$

Обратим особое внимание на линейную производственную функцию «АвтоВАЗа»: полученные показатели могут быть обусловлены резким снижением численности работников и повышением капитала. Отношение друг к другу коэффициентов при L и K приблизительно равно отношению показателей самих L и K.

Проанализируем коэффициенты линейной производственной функции «ГАЗа». Они приблизительно равны. Это означает, что зависимость производимого продукта от затрачиваемых труда и капитала на Автозаводе «ГАЗ» можно верно описать с помощью линейной производственной функции.

Обратимся к производственной функции Кобба-Дугласа для того же предприятия. Изменение её коэффициентов, означающих эластичность по K и L , примерно в 2 раза (увеличение для K и уменьшение для L) объяснимо сокращением рабочей силы и наращиванием производственных мощностей на Автозаводе «ГАЗ» в выбранном периоде.

Коэффициенты линейной производственной функции «Магнита» могут быть обусловлены сохранением численности работников (точнее - умеренным её ростом по сравнению с ростом капитала) и увеличением производственного капитала, который колебался от 50 до 74 млрд руб. в рассмотренном периоде.

Итак, зависимость между факторами производства – трудом и капиталом – и выпуском продукции была проверена и подтверждена в данной статье.

Дополнительно хотелось бы обратить внимание на функцию Кобба-Дугласа. Она была проверена на статистических данных Ч. Коббом и П. Дугласом как попытка эмпирическим путём определить влияние затрачиваемого капитала и труда на объём выпускаемой продукции в обрабатывающей промышленности США [26]. Однако ни Кобб, ни Дуглас не делали теоретических обоснований постоянства коэффициентов при L и K в разных секторах экономики. Этим можно объяснить подтверждение данной функции только применительно к одному из шести проанализированных предприятий.

Линейная производственная функция объяснила зависимость между трудом, капиталом и объёмом выпуска конечной продукции у двух из шести компаний.

Таким образом, обе рассмотренные производственные функции верны, но применимы для предприятий с малым количеством используемых факторов производства либо с неизменным объёмом факторов, кроме труда и капитала.

Библиографический список

1. ПАО «АВТОВАЗ»: бухгалтерская отчетность и финансовый анализ // Бухгалтерский учёт. Налоги. Аудит. 2017. URL: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/6320002223_pao-avtovaz (дата обращения: 08.07.2018).
2. "АвтоВАЗ" в 2014 году сократил количество сотрудников на 20% // Интерфакс. 2015. URL: <http://www.interfax.ru/business/423947> (дата обращения: 08.07.2018).
3. «АвтоВАЗ» снизил численность работников на 7% // Ведомости. 2016. URL: <https://www.vedomosti.ru/auto/articles/2016/12/26/671176-avtovaz-snizil-chislennost> (дата обращения: 08.07.2018).
4. Численность работников АВТОВАЗа с начала года сократилась на 13% // Автостат. 2016. URL: <https://www.autostat.ru/news/26920/> (дата обращения: 08.07.2018).
5. ООО "Мираторг Финанс": бухгалтерская отчетность и финансовый анализ // Бухгалтерский учёт. Налоги. Аудит. 2017. URL: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/7724611631_ooo-miratorg-finans (дата обращения: 06.07.2018).
6. Мираторг // Википедия. 2018. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мираторг> (дата обращения: 06.07.2018).
7. Мясная культура. Отчёт за 2013 год // rcb.ru. 2014. URL: <http://kgo.rcb.ru/2014/otchet/miratorg-otchet-rus-2013.pdf> (дата обращения: 06.07.2018).
8. Годовой отчёт / 2015 // rcb.ru. 2016. URL: http://kgo.rcb.ru/2016/otchet/miratorg_2015_rus.pdf (дата обращения: 06.07.2018).
9. В 2016 году «Мираторг» увеличил количество рабочих мест на 32% // Milknews. 2017. URL: https://milknews.ru/index/novosti-moloko_8785.html (дата обращения: 06.07.2018).
10. АО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат»: бухгалтерская отчетность и финансовый анализ // Бухгалтерский учёт. Налоги.

Аудит. 2017. URL: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/2903000446_ao-arkhangel'skiy-tsellyulozno-bumazhnyy-kombinat (дата обращения: 08.07.2018).

11. Годовой отчёт 2013. Pulp Mill Holding // <http://portal.appm.ru>. 2014. URL: http://portal.appm.ru/data/appm/DocLib1/2013/Annual_Report_APPM_RU.pdf (дата обращения: 09.07.2018).

12. Годовой отчёт 2014. Pulp Mill Holding // <http://portal.appm.ru>. 2015. URL: <http://portal.appm.ru/data/appm/DocLib1/2014/Годовой%20отчет%202014.pdf> (дата обращения: 09.07.2018).

13. Архангельский ЦБК. Годовой отчёт 2016. Pulp Mill Holding // <http://portal.appm.ru>. 2017. URL: <http://portal.appm.ru/data/appm/DocLib1/2016/Годовой%20отчет%202016%20на%20русском%20языке.pdf> (дата обращения: 09.07.2018).

14. Архангельский ЦБК. Годовой отчёт 2015. Pulp Mill Holding // <http://portal.appm.ru>. 2016. URL: <http://portal.appm.ru/data/appm/DocLib1/2015/Годовой%20отчет%202015.pdf> (дата обращения: 09.07.2018).

15. ООО «Автомобильный завод «ГАЗ»: бухгалтерская отчетность и финансовый анализ // Бухгалтерский учёт. Налоги. Аудит. 2017. URL: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/5250018433_ooo-avtomobilnyy-zavod-gaz (дата обращения: 08.07.2018).

16. Более чем на 700 человек сократилась численность работающих на ОАО "ГАЗ" за 2014 год // НИА «Нижний Новгород». 2015. URL: <https://www.niann.ru/?id=471698> (дата обращения: 09.07.2018).

17. Список организации-партнеров с численностью сотрудников 500+ // Акбарс. 2015. URL: https://www.akbars.ru/_static/uploads/upload_5ae45caa9f8e8159433f1042496ebc4f.pdf (дата обращения: 09.07.2018).

18. ПАО «Магнит»: бухгалтерская отчетность и финансовый анализ // Бухгалтерский учёт. Налоги. Аудит. 2017. URL: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/2309085638_pao-magnit (дата обращения: 08.07.2018).

19. Магнит (MGNT) численность персонала МСФО (годовые значения) // smart-lab.ru. 2018. URL: <https://smart-lab.ru/q/MGNT/f/y/MSFO/employees/> (дата обращения: 10.07.2018).

20. ООО «Макдоналдс»: бухгалтерская отчетность и финансовый анализ // Бухгалтерский учёт. Налоги. Аудит. 2017. URL: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/7710044140_ooo-makdonalds (дата обращения: 10.07.2018).

21. Награда Рея Крока нашла своих героев в России // Макдоналдс. 2013. URL: <https://mcdonalds.ru/news/73> (дата обращения: 10.07.2018).

22. McDonald's // Деловой Петербург. 2014. URL: <http://whoiswho.dp.ru/cart/company/39169/> (дата обращения: 10.07.2018).

23. «Макдоналдс»: 27 лет работы в России // Ресторановед. 2017. URL: <http://restoranoved.ru/articles/makdonalds-27-let-raboty-v-rossii/> (дата обращения: 10.07.2018).

24. Производственная функция фирмы // @экономика 2.0. 201[?]. URL: <http://econ2.ru/blogs/blog-nachinayushего-yekonomista/proizvodstvenaja-funkcija-firmy.html> (дата обращения: 03.07.2018).

25. Решение любых систем уравнений // Контрольная работа РУ – калькуляторы онлайн. 201[?]. URL: <https://www.kontrolnaya-rabota.ru/s/equal-many/system-any/> (дата обращения: 10.07.2018).

26. Функция Кобба – Дугласа. Википедия. 2017. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Функция_Кобба_—_Дугласа (дата обращения: 07.07.2018).

Оригинальность 92%